

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09048625 A**(43) Date of publication of application: **18.02.97**

(51) Int. Cl.

**C03B 29/00****F23D 14/20****F23D 14/22**(21) Application number: **07198619**(22) Date of filing: **03.08.95**(71) Applicant: **KOA GLASS KK**(72) Inventor: **HASUNUMA KAZUO  
ENDO TETSUO  
ISHIGAME SHIGEHARU**

## (54) POLISHING OF GLASS SURFACE

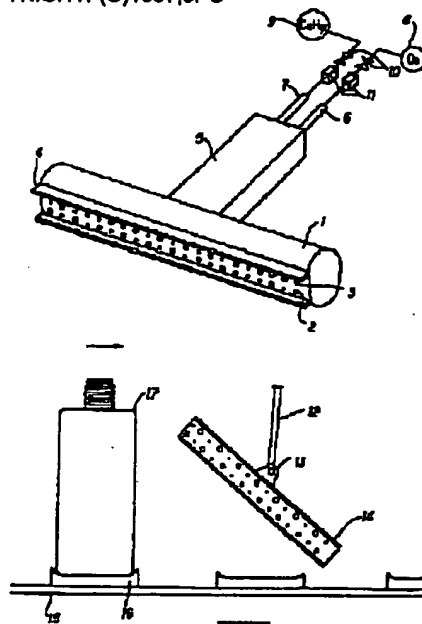
14, then slowly cooled.

## (57) Abstract

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To shorten a working time, and improve accuracy, economics and safety of glass surface polishing by using a hydrocarbon gas and oxygen gas and/or a hydrocarbon gas and air as main components of a fuel gas, mixing both gas just after passing through a gas outlet and about linearly blowing burned flame onto the glass surface.

**SOLUTION:** A dilute hydrocarbon gas 9 comprising a hydrocarbon gas/ (oxygen or air)=(1/2)-(1/5) (in a volume ratio) and oxygen or air 8 are passed through respective flow meters/ cocks 10, gas blow-back check-valves 11, gas inlets 6 and 7 and a burner extended part 5, ejected from hydrocarbon outlets 3 and oxygen or air outlets 2 and a burner 14 is ignited. The outlets 3 and the outlets 2 are staggeringly arranged and gas outlets of same kind of gas are not paralleled in both outlets in upper and lower stages. Next, a hot glass bottle 17 just after molded by e.g. an automatic bottle molder is loaded on a refractory tray 16 on a refractory belt conveyor 15 and horizontally transferred to uniformly catch flames of the tilt-arranged burner



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-48625

(43)公開日 平成9年(1997)2月18日

(51)IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 B	29/00		C 0 3 B	29/00
F 2 3 D	14/20		F 2 3 D	14/20
	14/22			14/22
				K

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-198619

(22)出願日 平成7年(1995)8月3日

(71)出願人 000162917

興亜硝子株式会社

東京都江戸川区平井1丁目25番27号

(72)発明者 蓮沼 一雄

東京都江戸川区平井1-25-27 興亜硝子株式会社内

(72)発明者 遠藤 鉄男

東京都江戸川区平井1-25-27 興亜硝子株式会社内

(72)発明者 石亀 重治

東京都江戸川区平井1-25-27 興亜硝子株式会社内

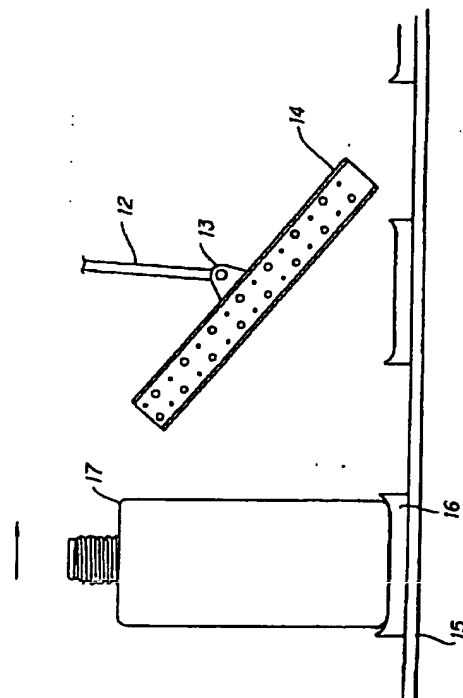
(74)代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外6名)

(54)【発明の名称】 ガラス表面の研磨方法

(57)【要約】

【課題】 ガラス表面に対して、火炎を放射することにより、短時間に、精密に、そして経済的かつ、安全にガラス表面を研磨する方法の提供を課題とする。

【解決手段】 火炎を用いてガラス表面を研磨する方法において、燃料ガスの主成分として、炭化水素ガスと酸素ガスおよび／または炭化水素ガスと空気を用い、さらに当該炭化水素ガスと酸素ガスがバーナーの出口近傍まで混合されることなく、それぞれのガス供給源から別個に導入され、そしてそれぞれ別個のガス出口の通過直後に混合された後、燃料ガスとして燃焼させて得られた火炎を、概ね直線的にガラス表面に吹き付けることにより研磨するガラス表面の研磨方法の手段とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 火炎を用いてガラス表面を研磨する方法において、燃料ガスの主成分として、炭化水素ガスと酸素ガスおよび／または炭化水素ガスと空気をい、さらに当該炭化水素ガスと酸素ガスをバーナーの出口近傍まで混合することなく、それぞれのガス供給源から別個にバーナー内に導入し、そしてガス出口の通過直後に混合し、燃料ガスとして燃焼させて得られた火炎を、概ね直線的にガラス表面に吹き付けることにより研磨することとを特徴とする、ガラス表面の研磨方法。

【請求項2】 前記炭化水素ガスが、空気または酸素により、体積比で1/2～1/5にあらかじめ希釈されていることを特徴とする請求項1に記載のガラス表面の研磨方法。

【請求項3】 前記炭化水素ガスの比率が、酸素、空気及び炭化水素の混合系において、燃料ガス中、8～20vol%であることを特徴とする請求項1または2に記載のガラス表面の研磨方法。

【請求項4】 前記火炎を、概ね水平方向から、ガラス表面に吹き付けることにより研磨することとを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のガラス表面の研磨方法。

【請求項5】 前記炭化水素ガスが、ブタンガスであることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のガラス表面の研磨方法。

【請求項6】 前記別個のガス出口が、横方向に複数個並列して、配置されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載のガラス表面の研磨方法。

【請求項7】 前記別個のガス出口が、縦方向に複数個並列して、配置されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載のガラス表面の研磨方法。

【請求項8】 前記別個のガス出口が、筐体内に配置されており、かつ該筐体が、ガラス表面に対して回動可能に設置されていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載のガラス表面の研磨方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、火炎を用いてガラスびん等のガラス成型体の表面を研磨する方法であって、特に、短時間に、精密に、かつ経済的にガラス成型体の表面を研磨することが可能なガラス表面の研磨方法である。

## 【0002】

【従来の技術】ガラスびん等のガラス成型体は、成型工程におけるガラス成型時の熱収縮により、金型面の影響を受け、ガラス表面がいわゆる“オレンジ肌”等の荒れた表面になっており、ガラス表面がざらついている。そのため、ガラス成型体の安全性、表面印刷性、使用性、及び外観性等の観点から、一般にガラス表面を平滑化するいわゆる研磨処理が行われている。

【0003】ここで、従来、ガラス表面を平滑化する加工技術には、研削粉体を使う機械的な研磨方法、フッ化水素酸溶液に浸漬する化学的腐食方法、燃焼火炎を応用する研磨方法（いわゆるファイアーポリッシュ）等があり、ガラス成型体の製造において実施されてきた。

【0004】しかし、機械的な研磨方法や化学的腐食方法では、作業を単純化することが困難であり、研磨程度のばらつきも大きく、精密研磨に不向きであるという問題があった。また作業の複雑さや危険な薬品を大量に使用することから、自動製造ラインを作り上げるのが困難であったり、ガラス表面の削りかすの処理の必要性から環境汚染防止の設備や水洗工程が別途必要になったり、さらには研磨加工速度を上げられないために、加工費が高価になったりして、結果として経済的でないという問題があった。

【0005】そこで、燃焼火炎を応用する研磨方法が種々提案、実施されている。例えば、特開昭50-17416号公報には、ガラス成型体を端部で支えながら回転させて、上向きのバーナーのみで火炎を応用する研磨方法が提案されている。しかしながら、短時間にかつ精密に研磨することは困難であった。

【0006】また、特開平3-242338号公報には、ガラス成型体をホルダーで支え、ベルトコンベアーを用いて回転させながら、上下方向のバーナーで火炎研磨する方法が提案されている。しかしながら、装置が複雑になったり、また精密にかつムラなく研磨することは困難であった。

【0007】さらに、特開平5-85763号公報には、ガラス成型体を上下方向にチャックで支えながら回転させて、さらに相対的に移動可能な酸素炎でガラス表面を研磨方法が提案されている。しかしながら、装置が複雑となり、ガラス成型体の形状が限定されたり、あるいは短時間にかつ精密に研磨することは困難等の問題が見られた。また、酸素炎を使用するために、燃料ガス代が高かったり、あるいは炎の直線性に乏しいという問題もあった。

【0008】そこで、USP3,188,190号公報には、酸素の代わりにプロパンガスや天然ガスを空気や酸素と混合して燃料ガスとして使用し、しかも断続的に、ガラス成型体の上方からびん口を対象として火炎研磨する方法が開示されている。

【0009】しかしながら、後述するように、予混合バーナーを用いており、大容量のプロパンガスや天然ガスの燃焼は困難であったり、また酸素等と混合しても燃焼範囲内に均一に希釈できず、不完全燃焼を起こす等の問題があった。また、上方からガラス成型体のびん口等を対象として、火炎処理することを意図しており、装置上、側部の研磨処理は困難であった。さらに、装置上、短時間にかつ精密にガラス成型体の表面を研磨することは困難であり、温度ムラも大きくなりやすく、深度加熱

により、ガラス製品が変形する等の問題も見られた。

【0010】そこで、USP3,188,190号公報を踏まえて、特開昭60-71534号公報には、対流による熱移動から生じる熱エネルギーが、輻射による熱移動から生じる熱エネルギーよりも大であるような火炎を使用するガラス製品表面の研磨方法を提案しており、酸素-炭化水素火炎は、温度ムラが大きくなりやすく、深度加熱により、ガラス製品が変形するおそれがあるため使用できず、具体的に酸素-水素火炎が好適であることを開示している。

【0011】しかしながら、特開平5-85763号公報におけると同様に、水素を使用するため燃料ガス代が高く、また水素の密度が空気と比べて、極端に軽く、炎が上空に上昇してしまい、炎の直線性が乏しくなったり、水平方向から、火炎を照射することが困難になるという問題があった。

【0012】従って、装置が複雑になったり、限定されたり、あるいは研磨の短時間処理が困難となったり、さらには温度ムラが生じやすい等の問題も見られた。また、その他、水素は、燃焼速度が早く、爆発範囲が著しく広い（空気混合の場合で、15～90vol%）、ブタン（空気混合の場合で、2.8～31vol%）等の炭化水素と比べて、著しく安全性に乏しいという問題もあった。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来の問題に鑑みなされたものであり、短時間に、精密に、そして経済的かつ、安全にガラス表面を研磨することを特徴とするガラス表面の研磨方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、火炎を用いてガラス表面を研磨する方法において、炭化水素ガスと酸素ガスおよび／または炭化水素ガスと空気が燃料ガスの主成分として用い、さらに当該炭化水素ガスと酸素ガスをバーナーの出口近傍まで混合することなく、それぞれのガス供給源から別個にバーナー内に導入され、そしてそれぞれのガスをガス出口の通過直後に混合し、燃料ガスとして燃焼させて得られた火炎を、概ね直線的にガラス表面に吹き付けることにより研磨することを特徴とする、ガラス表面の研磨方法である。以下、本発明を構成要件ごとに詳細に説明する。

【0015】（ガラス成型体）本発明が適用されるガラス成型体の種類は、特に限定されるものではない。例えば、ガラス瓶、ガラス人形、ガラス細工、板ガラス等が本発明の対象として好適である。

【0016】また、かかる成型体をつくるガラス原料も特に限定されるものではなく、ソーダ石灰ガラス、鉛ガラス、硼珪酸ガラス等があり、特に、軟化点の温度が、約700～750℃と適当であって、安価である点でソ

ーダ石灰ガラス（ $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ ）が最適である。

【0017】（燃料ガス）本発明の、燃料ガスの主成分としては、炭化水素ガスと酸素ガスおよび／または炭化水素ガスと空気である。炭化水素ガスは、水素等と異なり、空気や酸素との密度差が小さく、水平方向から照射した場合でも容易に上昇することなく、優れた直線性が得られまた、容易に空気や酸素と混合して燃焼可能とするためである。

【0018】具体的には、水素と比較して、炭化水素の密度は、空気や酸素の密度と近く、水素の密度が、0℃、1気圧の条件で、空気の密度を1とすると、0.0695となるのに対し、炭化水素、例えばブタンの密度は、2.071であり、空気によりあらかじめ1/2.75に希釈すると1.36となり、かなり空気の密度に近いことになる。また、酸素の密度は、空気の密度を1とすると、1.1053であり、密度の近い炭化水素と酸素は、より容易に混合しやすく、後述するが、混合室やミキサーは特に必要でなくなるためである。

【0019】また、直線的に与えられた火炎は、スポット的に、ガラス表面を加熱し、またガラス表面が複雑形状を呈していたとしても、細部にわたって火炎が入り込んで、平滑なガラス表面とすることが可能となり、結果として精密で優れた研磨効果が得られるためである。

【0020】本発明が炭化水素ガスを使用する別な理由は、水素と比べて、極めて高い発熱量が得られるためである。例えば、ブタンの発熱量は、約32000Kcal/Nm<sup>3</sup>であり、水素のそれが約3000Kcal/Nm<sup>3</sup>であるのと比べると、約10倍以上の高い発熱量が得られるものである。従って、同一温度にガラス成型体を加熱するには、水素流量と比較して、炭化水素ガスの場合、約1/10で済むことになる。

【0021】なお、火炎を用いてガラス表面を研磨する方法において、ガラス表面を一部溶解させる必要があり、従って、火炎の温度も重要な燃料ガスの決定要因となるが、炭化水素、例えばブタンガスの酸素付加による理論火炎温度は、2700～2800℃であり、酸素-水素系の理論火炎温度と同等であり、火炎温度は問題とならない。また、特開昭60-71534号公報において、炭化水素ガスの使用は、温度ムラが大きくなりやすく、深度加熱により、ガラス製品が変形するおそれがあるため使用できないと否定しているが、本発明によれば、短時間で、均一な火炎照射が可能となるため、かかる問題はない。

【0022】さらに、本発明において、炭化水素ガスを使用する別な理由は、水素と比較して、極めて炭化水素は安価であり、前述のとおり炭化水素ガス使用量も少なく済み、また後述するように、工程が簡便化される点であり、結果として、安価なガラス製品の供給が可能となり、従来品と比較して、極めて有利となるためであ

る。すなわち、極めて安価なガラス製品が要求される今日において、それに対応して安価な材料を使用して、安価なガラス製品を供給できるという点は、極めて有利であり、産業の発達に直接的に影響するものである。

【0023】ここで、炭化水素ガスは、主に炭素と水素からなる、室温で気体状の物質と定義される。具体的には、例えば、メタン、エタン、プロパン、ブタン、ペンタン、エチレン、プロピレン等及びこれらの混合ガスが本発明に好適に使用可能である。また、特にブタン( $C_4H_{10}$ )は、密度が比較的高く、発熱量も多く、その上、安価で、安全性も高い点で、本発明に最適である。

【0024】一方、本発明において、酸素または空気は、助燃剤としての役割を果たすが、炭化水素の種類により、爆発限界が異なっているため、それに適合させてバーナーのガス出口にて混合されることになる。但し、炭化水素ガスの種類や酸素または空気を混合するかにより、炭化水素ガスの爆発範囲が異なり、燃料ガス中の好適比率は若干変化するが、例えばブタンの場合には、酸素及び空気の混合において、8~20vol%、空気混合において、1.8~8.0vol%の範囲が好適である。かかる範囲を越えると、十分に燃料ガスが燃焼せず、燃料ガスが無駄になったり、あるいは不完全燃焼にともなう、さすがガラス成型体に付着するおそれが生じるためである。したがって、本発明において、バーナーのガス出口にて、かかる好適比率になるよう、後述するガス圧力や流量を調整して、炭化水素ガスと酸素等を混合することが必要となる。

【0025】また、炭化水素ガスは、空気または酸素により、体積比で1/2~1/5にあらかじめ希釈されていることが好適である。

【0026】一般に、炭化水素ガスの爆発範囲は、空気混合の場合に10vol%以下、酸素混合で20vol%以下と低いために、炭化水素ガスを希釈せずに、後述するバーナーを用いて、かかる炭化水素ガスの爆発限界以下とすることは困難であり、燃焼ムラが生じるおそれがあるためである。また、前述のとおり、あらかじめ炭化水素ガスを空気で希釈すると、より空気の密度に近くなり、混合が迅速かつ容易になり、燃焼ムラが小さくなり、あるいは燃料ガスの特別な混合操作等が不要となるためである。

【0027】次に、燃料ガスの圧力について説明する。すなわち、燃料ガスの圧力は、ガス供給源から噴射された後の、ボイルーシャルの法則に基づく体積変化に強い影響を示すため、かかる燃料ガスの体積変化は火炎の直進性を妨げる要素となるためである。一方、燃料ガスの圧力が低すぎると、火炎の強さや発生熱量および、直進性が逆に低下するため燃料ガスの圧力があまりに低くても問題が生じることになる。

【0028】従って、かかるバランスを考慮して、好適な炭化水素ガスのガス圧力の範囲は、0.1~2.0K

g/cm<sup>2</sup>であり、酸素ガスのガス圧力の好適範囲は、1.0~3.0Kg/cm<sup>2</sup>である。

【0029】(バーナー)本発明において、バーナーは、炭化水素ガスと酸素ガスおよび/または炭化水素ガスと空気が出口近傍まで混合されることなく、それぞれのガス供給源から別個にバーナー内に導入され、そしてそれぞれ別個のガス出口の通過直後に混合され、燃料ガスとして燃焼させて得られた火炎を、概ね直線的にガラス表面に吹き付けることができるものと定義される(以下、先混合型バーナーと呼ぶ)。

【0030】具体的な先混合型バーナーは、図1または2に示すように、ガス入口7、6、ガス分配管路(図示せず)、ガス出口2、3、バーナー本体1、バーナー延長部5、点火部(図示せず)、回転支持部13等からなるものが好適である。そして、ガス入口7、6から、導入された炭化水素ガス及び酸素等は、圧力損失を可及的に減少すべく、そのままガス出口まで混合されることがないので、ガス分配管路を通して、ガス入口7、6に送られることになる。

【0031】また、火炎をさらに所定の位置に放射可能とし、予定外の箇所に放射されないよう、バーナー出口において、放射方向、少なくとも上方側に制御板4を設けることも好適である。例えばガラス瓶のボトルネック部には、一般に事前にねじ切りがされ、ねじ部が設けられているが、かかるねじ部を予期せぬ火炎により損傷させないためである。

【0032】ここで、一般のバーナーは、少なくとも出口手前において、均一な燃焼を得るために、燃料ガスと空気や酸素等の助燃剤との混合室またはミキサーが設けられているのが普通であるが(予混合型バーナー)、本発明ではかかるバーナーは不適である。なんとならば、混合室等を設けると、その箇所で、ガスが一定時間滞留することになり、圧力損失を生じ、極めて大容量の燃料ガスを噴出することは困難となるためである。したがって、予混合型バーナーとして、代表的にはベンチュリーミキサー管等があるが、大容量ガスに対応困難であり、また実作業上、火炎調整も困難であり、研磨作業の精密性に劣るなどの問題も見られたためである。

【0033】すなわち、本発明のように炭化水素ガスを燃料ガスとして用いる系では、大容量の酸素または空気が必要となり、研磨作業の精密性も要求されるため、従来の予混合型バーナーを用いることは困難となるものである。そのため、図1を用いて説明すると、ガス入口7、6から、導入された炭化水素ガス及び酸素等は、そのまま混合されることなく、可及的に圧力損失を減じつつ、ガス分配管路を通して、別個にガス入口7、6に送られる必要が生じるのである。

【0034】さらに、本発明において、先混合型バーナーを用いる利点は、送ガスの律速段階となる混合室またはミキサーがガス出口以前に設けられていないため、バ

バーナー本体の大きさがコンパクトになったり、形状等の制限がなくなったりするためであり、また混合室等の大きさに応じて、炭化水素ガスと酸素ガス等のガス出口の数が制限されこともなく、さらには横方向や縦方向の大きさを、用途に応じて容易に変更することが可能となり、使用勝手が広がるためである。

【0035】例えば、バーナー本体の形状をガス出口方向から見た場合に、水平部と斜め部を設け、いわゆる“へ”の字状にし、バーナーの水平部において、比較的丹念に研磨処理を必要とするボトルネック部を火炎の照射時間を長くすることにより処理し、同様にバーナーの斜め部において、ボトルネック部以下のガラス表面を研磨処理することが可能となる点で好適である。なお、バーナーの水平部と斜め部は独立していても良く、また任意の角度に配置可能なように、回転可能に連結固定されていても良い。

【0036】但し、先混合型バーナーにおいても、空气中に噴出された炭化水素ガスと酸素ガスおよび／または炭化水素ガスと空気等は、一定の濃度に混合されなければ、適度な燃焼範囲にならず、燃料ガスが不完全燃焼等するおそれが生じる。

【0037】そのため、個々の炭化水素ガスと酸素ガス等の燃焼ガスの出口は、かかる燃料ガスの原料ガスが混合容易なように、隣接していることが好適である。すなわち、炭化水素ガスの種類により異なるものの、炭化水素ガスは酸素等とガス出口通過後、急激に混合され、燃焼させられ、最後に火炎として直線的にガラス表面に供給されることが可能となる。具体的には、隣接する炭化水素ガスと酸素等とのガス出口の距離は、0.5～5mmが好適であり、最適には、1～3mmの範囲である。

【0038】また、本発明において、かかる燃料ガスの別個の出口が、横方向に組をなして複数個並列して、配置されていることが好適である。大発熱量が期待でき、より短時間で、確実にガラス表面の研磨ができるためである。また、ガス出口を複数個並べたものは、ガラス成型体の大きさや形状に則して、図2に示すようにガラス成型体の進行方向に対して一定の角度を持たせて、斜めに配置することにより、火炎の照射位置や有効発熱量を任意に変えることが可能となり、結果として高さが低く、小容量のガラス成型体から、高さが高く、大容量の、複雑なガラス成型体に対しても、フレキシブルにかつ確実にガラス表面の研磨ができるという利点が得られるためである。

【0039】具体的には、一般的なガラス成型体の高さとしての範囲が、20～200mmであることを考慮して、炭化水素ガスと酸素ガス等のガス出口を1組として、横方向に、2～200組設けることが好適であり、さらに好適には、20～100組並列して、配置されていることである。

【0040】また、炭化水素ガスと酸素ガス等の別個の

ガス出口は、縦方向に複数個並列して、配置されているものも好適である。より短時間にガラス表面の研磨ができ、また密度差に基づく混合効果により、より均一に炭化水素ガスと酸素ガス等が混合され、さらには、ガラス成型体の高さ等に関係なく、確実にガラス表面の研磨ができるという利点があるためである。

【0041】具体的には、炭化水素ガスと酸素ガス等のガス出口を1組として、縦方向に、2～200組設けることが好適であり、さらに好適には、20～100組縦列して配置されていることである。

【0042】さらに、出口の大きさも特に限定されるものではないが、炭化水素ガスと酸素等の混合比を考慮すると、出口面積で、酸素等のほうが、炭化水素ガスよりも好適には1.2～3.0倍であり、最適には、1.5～2.5倍である。具体的に、炭化水素ガスの出口の直径としては、ガスの必要混合比等が容易に得られる点から、0.2～1.0mm、酸素等の場合には、0.5～2.0mmの範囲が好適である。

【0043】その他、本発明において、ガス出口が、概ね矩形状の筐体に固定されてバーナーを形成しており、かつ該バーナーがガラス表面に対して、回転可能に設置されていることが好適である。前述のとおり、ガス出口を横方向に複数組並列させたものを、ガラス成型体の進行方向に対して、斜めに容易に配置可能となり(図2参照)、ガラス成型体の大きさや形状にかかわらず、容易に火炎研磨処理が可能となり、利便性が著しく向上するためである。

【0044】なお、回転可能な設置方法としては、得に限定されるものではないが、ガス入口の邪魔とならないよう、バーナーが筐体になっている場合に、かかる筐体に延長部を設け、延長部をねじまたはチャック等により他の支持部材に回転支持することが好適である。

【0045】また、ガラス成型体の上部には、ねじ部等が設けられていたり、下部には、土台等が設けられている場合もあり、かかる場合に、火炎を所定場所に正確に照射可能とすべく、バーナー筐体が上下移動可能なように、前記他の支持部材が上下可動支持部(図2参照)であって、かかる部材に固定されていることが好適である。

【0046】さらに、かかるバーナーの配置について、特に限定されるものではないが、例えば、ガラス成型体をベルトコンベア上に乗せて進行させた場合に、ガラス成型体に乗ったベルトコンベアを挟んで、両側に少なくとも1対のバーナーを配置するのが好適である。ガラス表面の大量研磨処理が可能となるとともに、ガラス成型体における温度差が少なくなり、結果として熱膨張差によるひび割れや破壊のおそれがないためである。但し、空気を混合して使用する場合、一定の外炎の大きさがあるため、外炎で対向するバーナーを加熱しないよう、ガラス成型体の進行方向にずらして配置することが好適で

ある。あるいは、ガラス成型体の進行方向に対して、対向するバーナーの一方は、右さがりで、一方は右上がりとして、交差する位置には、ガス出口を一定間隔設けないようにすることも好適である。

【0047】また、特に、ガラス成型体の上部のねじ部下の近傍のように、特に念入りに研磨処理したい場合には、斜め方向のバーナーとは別に、水平方向の照射を可能とするバーナーを設けて、火炎研磨することが好適である。

【0048】その他、ベルトコンベアー上で、進行に伴って耐火物トレー等も回転移動すれば、バーナーは一つであっても十分にかつムラなくガラス成型体を研磨可能である点で好適である。

【0049】なお、先混合型バーナーは、使用方法を誤ると、逆火(blow-back)によるガスの逆流および連続引火等を生じるおそれがあるにしろあらずであるが、ガス配管、少なくとも炭化水素ガス配管途中にガス逆火防止器を取り付けることにより、かかる問題点も解消する。具体的なガス逆火防止器としては、テイサン(株)製、角丸式可燃性ガス安全逆止弁SD型等が好適である。

【0050】(吹き付け方法)本発明は、火炎を、概ね水平方向から、ガラス表面に直線的に吹き付けることにより研磨することを特徴としている。すなわち、概ね水平方向から、直線的に火炎を照射することにより、短時間にかつ均一にガラス表面の研磨を可能とするためである。また、ガラス成型体を移動させるために一般に下部に設置される、例えばベルトコンベアーやあるいは上部に設置されるチャック等を直接加熱することを防止し、工程を極めて簡易にかつ経済的なものとするためである。

【0051】これに対して、従来は、燃料ガスとして、軽量の水素等を利用していたため、火炎が上昇してしまい、利用しようとしても、水平方向に火炎を、噴射することが事実上困難であり、そのため、一般的には、特開平3-242338号公報に記載されているように、上下方向から、ガラス成型品を火炎加熱し、研磨していたものである。

【0052】ここで、火炎の方向としての概ね水平方向とは、ガラス成型体に対して、火炎が水平方向から照射されることを意味し、特にガラス成型体の進行方向に対して、燃料ガスの圧力損失が小さい点で、概ね直角となるような方向が好適である。

【0053】また、前述のガス出口が、角度を持たせて、ガラス成型体の進行方向に対して、ガラス成型体の比較的下部から加熱するよう斜めに配置された場合には(図示せず)、ガラス成型体の上部も同時に伝熱により暖めることになり、発熱を有効利用できる点で好適であり、ガラス成型体の比較的上部から加熱するよう斜めに配置された場合には(図2)、加熱熔融されたガラスが

自重により、均一に下部に向かって落下するため、より均一平滑なガラス表面が得られたり、より外観が優れている点で好適である。

【0054】次に、火炎の吹き付け方法において、火炎の内炎、外炎及びガラス成型体との関係を説明する。すなわち、燃焼ガスに空気を併用した場合、一般に火炎長は、20~30cmに達する場合もあるが、高温領域は、バーナー先端から2~3cmの内炎であり、従って、最も高温の内炎部先端でガラス成型体の表面を研磨することが好適である。また、内炎部先端で研磨処理しようとする、外炎は、例えばガラス成型体が乗せられる、ベルトコンベアー上の耐火物台座等を加熱することになり、該台座を繰り返し使用する場合、成型直後の熱いガラス成型体と該台座との温度差が小さくなり、熱衝撃によりガラス成型体がクラックが生じることもなく好適である。

【0055】さらに次に、火炎の吹き付け時間について説明すると、本発明において、短時間で燃焼火炎を用いて研磨処理が可能となるが、具体的には、10秒以内に処理することが好適であり、更に好適には、1~5秒、最適には、2~4秒である。処理時間が10秒を越えると、生産性が低下したり、あるいはガラス成型体に変形するおそれがあるためである。

【0056】

【実施例】以下に実施例を挙げて、本発明を具体的に説明する。

【0057】(実施例1)炭化水素ガスとしてブタンを用い、まずかかるブタンを空気をを用いて、11,600 Kcal/Nm<sup>3</sup>の発熱量を有する燃料ガスとなるよう希釈し(ブタン/空気=1/2.75希釈)、ガス供給源とする。次に、図1に示すように、縦3cm、横3cm、長さ25cmの概ね矩形形状の筐体のバーナーを用意し、バーナーと空気希釈済みブタンガスおよび酸素ガスの供給源とを連結する。

【0058】その際、かかる、バーナーは、直径0.7mmの燃料ガス用出口と直径1.0mmの酸素ガス用出口が、2.0mm間隔で隣接して、85組並んでいる。そして、縦方向にも、2段、燃料ガス用出口と酸素ガス用出口が千鳥状に並んでおり、上下段の燃料ガス用出口と酸素ガス用出口がそれぞれ同じ種類のガス出口が並列しないように配置されている。

【0059】また、バーナーは、矩形形状の筐体のガス出口と反対側に、バーナー延長部が設けられ、その中に燃料ガス用入口と酸素ガス用入口が挿入されて、配管によりガス供給源と連結されている。そして、概ね矩形形状のバーナーは、ガラス瓶を通過させるベルトコンベアーの進行方向の両側に、お互いの外炎が当たらないようにずれて配置され、それぞれのバーナーが、水平方向に対して、約20°の角度を有するように、バーナー延長部において、ねじにより上下可動支持部に回転支持されてい

る。これは、瓶の肩部から底部までの高さが9cmであって、平均肉厚約3mmのガラス瓶を、溝切りされているボトルネック部を除いて全体に均一に加熱し、一部ガラスを溶解させ、研磨するためである。

【0060】次に、ガス供給源のcockを開き、燃料ガス用出口と酸素ガスを、流量計で調節しながら、それぞれの流量が $3.5\text{Nm}^3/\text{hr}$ と $7.8\text{Nm}^3/\text{hr}$ となるように流し、点火装置を用いて点火する。

【0061】そして、自動製瓶機（ISマシン）で成型された直後の、まだ熱いガラス瓶を、ベルトコンベアーに耐火物製のベルトコンベアー（あるいは回転板）上に乗せて、2～4秒間火炎が、ガラス瓶に均一にあたるように水平移動させる。

【0062】その後、徐冷操作の終わったガラス瓶の表面を、反射光と金属顕微鏡を使って観察すると、表面の凹凸はほとんど消えて、美しい透明感をもつガラス表面になっていることが確認された。また、表面粗さ計を用いて、ガラス表面凹凸を測定したところ、火炎照射前は、 $R_{\text{max}}$ で $2\mu\text{m}$ 以上、平均粗さで $0.2\mu\text{m}$ であったものが、火炎照射後には、 $R_{\text{max}}$ で $0.5\mu\text{m}$ 以下、平均粗さで $0.05\mu\text{m}$ 以下と極めて平滑となっていることが確認された。

【0063】また、上述の実施例を1000回繰り返したところ、再現性良く迅速に研磨効果が得られ、特にガラス成型体の変形減少等は見られなかった。

【0064】

【発明の効果】本発明によれば、ガラス成型体のガラス表面に対して、火炎を直線的に、かつ水平方向に照射することが可能となったため、火炎の発熱量を有効に使用でき、短時間に、精密に、そして経済的かつ安全にガラ

ス表面を研磨することが可能となった。

【0065】また、同様に火炎を直線的に、かつ水平方向に照射することが可能となったため、ガラス成型体を移動させるため一般に下部に設置される、例えばベルトコンベアーやあるいは上部に設置されるチャック等を直接高温加熱することを防止できるようになり、工程上安全になり、またかかるベルトコンベアー等の加熱防止手段が不要になったため、工程が極めて簡易かつ経済的となった。

【図面の簡単な説明】

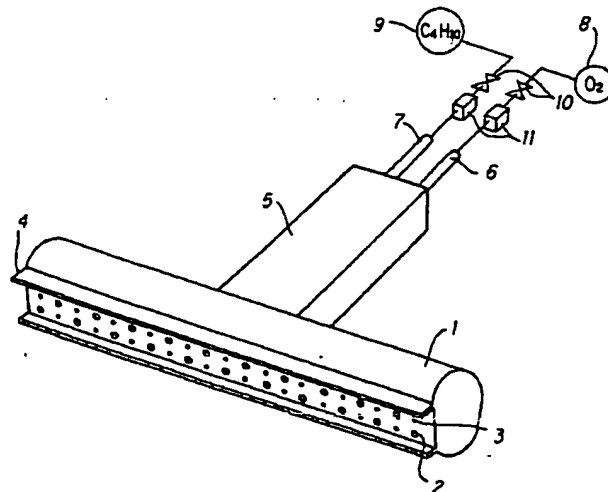
【図1】バーナーの概略を示す図である。

【図2】本発明の1実施例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 : バーナー本体
- 2 : 酸素用出口
- 3 : 炭化水素用出口
- 4 : 制御板
- 5 : バーナー延長部
- 6 : 酸素用入り口
- 7 : 炭化水素用入り口
- 8 : 酸素供給源
- 9 : 炭化水素供給源
- 10 : 流量計/cock
- 11 : ガス逆火防止器
- 12 : 上下可動支持部
- 13 : 回転支持部
- 14 : 斜めに配置されたバーナー
- 15 : ベルトコンベアー
- 16 : 耐火物トレイ
- 17 : ガラス成型体

【図1】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**